

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-132653  
(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.CI.  
G06K 19/07  
G06K 19/077  
H05K 13/08

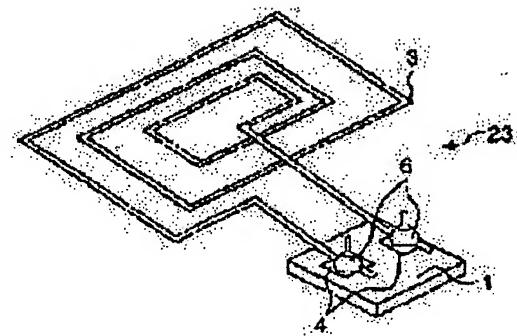
(21)Application number : 10-305281  
(22)Date of filing : 27.10.1998  
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor : TSUKAHARA NORITO

## (54) MANUFACTURE OF NONCONTACT IC CARD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a method for manufacturing a noncontact IC card, in which IC chip electrodes are joined with an antenna coil even in a small area.

SOLUTION: In the method for manufacturing noncontact IC card where the antenna coil 3 for exchange with an external part and the IC chip 1 are arranged, the tips of a metallic wire where a capillary is put through are molten, metallic balls are formed, the capillary is moved, the metallic balls are positioned on the chip electrodes 4 and coil end parts in a state where the coil end parts are positioned at the chip electrodes 4, the metallic balls are joined by pressing on the chip electrodes 4 and the coil end parts and, then, the coil is joined with the chip 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2002  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-132653  
(P2000-132653A)

(43)公開日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク〇(参考)
G 0 6 K 19/07		G 0 6 K 19/00	H 5 B 0 3 5
19/077		H 0 5 K 13/08	
H 0 5 K 13/08		G 0 6 K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-305281

(22)出願日 平成10年10月27日(1998.10.27)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 塚原 法人  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

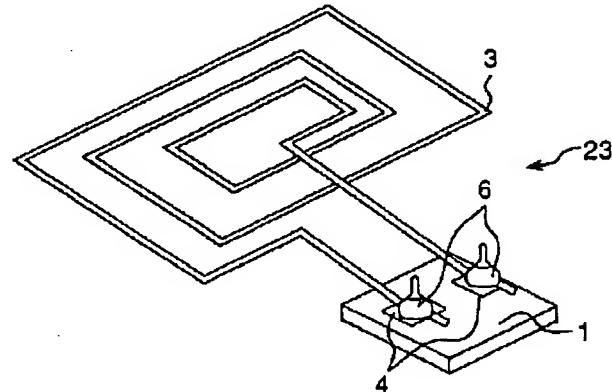
(74)代理人 100062144  
弁理士 青山 葵 (外2名)  
Fターム(参考) 5B035 BB09 CA01 CA23

(54)【発明の名称】 非接触ICカード製造方法

(57)【要約】

【課題】 小面積でもICチップ電極とアンテナコイルとを接合することができる非接触ICカード製造方法を提供する。

【解決手段】 外部と送受信を行うアンテナコイル3とICチップ1とを備える非接触ICカードの製造方法において、キャピラリ8を通した金属ワイヤ9の先端を溶融して金属ボール11を形成し、キャピラリを移動して金属ボールを、コイル端部がチップ電極4に位置決めされた状態で、チップ電極及びコイル端部上に位置決めし、金属ボールをチップ電極及びコイル端部上に押圧接合してコイルとチップとの接合を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部と送受信を行うアンテナコイル(3)とICチップ(1)とを備える非接触ICカードを製造する非接触ICカード製造方法において、キャピラリ(8)を通した金属ワイヤ(9)の先端を溶融してその先端に金属ボール(11)を形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを、上記アンテナコイルの端部が上記ICチップの電極(4)に位置決めされた状態で、上記ICチップの上記電極及び上記アンテナコイルの上記端部上に位置決めし、上記金属ボールを上記ICチップの上記電極及び上記アンテナコイルの上記端部上に押圧して接合することにより、上記アンテナコイルと上記ICチップとの接合を行うことを特徴とする非接触ICカード製造方法。

【請求項2】 上記キャピラリを上昇させ、その先端の上記金属ボールが上記アンテナコイルの端部と上記電極とに接合されている上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記アンテナコイルの端部と上記電極とに接合されるボールバンプ(6)を形成するようにした請求項1に記載の非接触ICカード製造方法。

【請求項3】 上記電極の材料はA1であり、上記金属ワイヤの材料はAuであり、上記アンテナコイルを覆う接合は、上記電極の材料と上記ボールバンプとの接合であるA1-Au接合である請求項2に記載の非接触ICカード製造方法。

【請求項4】 外部と送受信を行うアンテナコイル(3)とICチップ(1)とを備える非接触ICカードを製造する非接触ICカード製造方法において、キャピラリ(8)を通した金属ワイヤ(9)の先端を溶融してその先端に金属ボール(11)を形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを上記ICチップの電極(4)上に位置決めし、上記金属ボールを上記ICチップの上記電極上に押圧して接合し、上記キャピラリを上昇させて上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記ICチップの上記電極上に第1ボールバンプ(6)を形成した後、平坦押圧面(7a)を有する治具(7)の上記平坦押圧面を上記第1ボールバンプに押圧し、上記第1ボールバンプ上部を平坦化し、上記キャピラリを通した上記金属ワイヤの先端を溶融してその先端に金属ボールを形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを、上記アンテナコイルの端部が上記平坦化された第1ボールバンプの上部に位置決めされた状態で、上記平坦化された第1ボールバンプの上部及び上記アンテナコイルの端部上に位置決めし、上記金属ボールを上記平坦化された第1ボールバンプの上部及び上記アンテナコイルの上記端部上に押圧して接合することにより、上記アンテナコイルと上記ICチップとの接合を行うことを特徴とする非接触ICカード製造方法。

【請求項5】 上記キャピラリを上昇させ、その先端の

上記金属ボールが上記アンテナコイルの端部に接合されている上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記電極上の上記第1ボールバンプとの間で上記アンテナコイルの端部を挟み込む第2ボールバンプ(26)を形成するようにした請求項4に記載の非接触ICカード製造方法。

【請求項6】 上記電極の材料はA1であり、上記金属ワイヤの材料はAuであり、上記アンテナコイルを覆う接合は、上記電極の材料と上記第1ボールバンプとの接合であるA1-Au接合であるとともに、上記アンテナコイルの端部を挟み込む上記第1ボールバンプと上記第2ボールバンプとの接合はAu-Au接合である請求項5に記載の非接触ICカード製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、非接触ICカードの製造方法に関し、例えば鉄道の定期券、スキー場のリフト券、ドア入退室管理カード、電子マネー等に利用される非接触ICカード製造方法に関し、特にアンテナコイルのICチップへの接合に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 非接触ICカードは、その記憶容量の多さとセキュリティ機能といったICカードの特徴に加えて、カードをカード読み取り機のスロットに挿入する手間が不要であるという便利さ等から、近年では、鉄道の定期券、スキー場のリフト券、ドア入退室管理カード、電子マネー等に幅広く利用されるに至っている。非接触ICカードはデータの通信距離の違いにより、密着型、近傍型、近接型等に分類され、一般的にデータの通信は電磁誘導方式により行われている。それらの内、周波数13.56MHzの短波を使う近接型の非接触ICカードは今後、鉄道の定期券、テレホンカード等に採用され、非接触ICカードの主流になると予想されている。一般の近接型の非接触ICカードは図7に示すように、ICチップ1とアンテナコイル3とからなるモジュールを樹脂製のカード本体の内部に組み込んだ構成となっている。

【0003】 アンテナコイル3のICチップ1への接合は、以下のような手順で行われる。まず、図8に示すようにICチップ1の電極4上にAuやA1等からなる金属膜2をメッキ法により形成する。その厚みは一般的に20μm程である。尚、5はICチップ1のアクティブ面を保護するパッシベーション膜である。その後、銅等の金属の巻き線コイルを金属膜2上に位置決めした後、熱圧着、もしくは超音波併用熱圧着により、巻き線コイル3と金属膜2とを接合する。このようにして製造されたICチップ1と巻き線コイル3とからなるモジュール13は、例えば、図9に示すようなカード製造方法によりカード化される(特開平4-363300号公報参照)。図9(a)において、まず薄板12の上にICチ

シップ1と巻き線コイル3とからなるモジュール13を載せて貼り付ける。次に、図9(b)に示すように薄板12に貼り付けられたカードモジュール13をパッケージ成形用金型14のキャビティ15内に収容する。この後、図9(c)に示すようにキャビティ15内に樹脂16を注入し、薄板12と樹脂16によりパッケージ17を成形する。このようにして製造された非接触ICカードには、通常、電池が内蔵されておらず、外部からの電波をアンテナコイル3で受信し、その誘導電力を利用して、ICチップ1により情報が処理され、あるいは、カード読み取り機との情報の授受を行う。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の非接触ICカードの構成では、以下の問題があった。図7に示すICチップ1の電極4上に形成された金属膜2はICチップ1のアクティブ面上に、アンテナコイル3との接合を確実にする為に、少なくともアンテナコイル3の端部一個所につき、その面積L×mは0.5mm×1.0mm以上形成する必要があった。従って、ICチップ1の面積は少なくとも上記面積の2倍以上必要であり、今後、そのデザインルールの細線化により、ますます小チップ化する傾向にある小チップに対応するのは困難である。また、小チップへの対応が困難であるということは、半導体ウエハ内でのICチップの取り数を多く出来ず、低コスト化の妨げとなる。また、メシキにより金属膜2を形成するためには、コストがかかり、ICカードの低コスト化の妨げとなる。本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、今後ますます小チップ化する傾向にあるICチップに対応して、小面積でもICチップ電極とアンテナコイルとを接合することができる非接触ICカード製造方法を提供することである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成する。本発明の第1態様によれば、外部と送受信を行うアンテナコイルとICチップとを備える非接触ICカードを製造する非接触ICカード製造方法において、キャピラリを通した金属ワイヤの先端を溶融してその先端に金属ボールを形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを上記ICチップの電極上に位置決めし、上記金属ボールを上記ICチップの上記電極上に押圧して接合し、上記キャピラリを上昇させて上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記ICチップの上記電極上に第1ボールバンプを形成した後、平坦押圧面を有する治具の上記平坦押圧面を上記第1ボールバンプに押圧し、上記第1ボールバンプ上部を平坦化し、上記キャピラリを通した上記金属ワイヤの先端を溶融してその先端に金属ボールを形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを、上記アンテナコイルの端部が上記平坦化された第1ボールバンプの上部に位置決めされた状態で、上記ICチップの上記電極及び上記アンテナコイルの上記端部上に位置決めし、上記金属ボールを上記ICチップの上記電極及び上記アンテナコイルの上記端部上に押圧して接合することにより、上記アンテナコイルと上記ICチップとの接合を行うことを特徴とする非接触ICカード製造方法を提供する。本発明の第2態様によれば、上記キャピラリを上昇させ、その先端の上記金属ボールが上記アンテナコイルの端部に接合されている上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記電極上の上記第1ボールバンプとの間に上記アンテナコイルの端部を挟み込む第2ボールバンプを形成するようにした第4態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。本発明の第6態様によれば、上記電極の材料はA1であり、上記金属ワイヤの材料はA2であり、上記アンテナコイルを覆う接合は、上記電極の材料と上記第1ボールバンプとの接合であるA1-A2接合であるとともに、上記アンテナコイルの端部を挟み込む上記第1ボールバンプと上記第2ボールバンプとの接合はA2-A1接合である第5態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。

り、上記アンテナコイルの端部と上記電極とに接合されるボールバンプを形成するようにした第1態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。本発明の第3態様によれば、上記電極の材料はA1であり、上記金属ワイヤの材料はA2であり、上記アンテナコイルを覆う接合は、上記電極の材料と上記ボールバンプとの接合であるA1-A2接合である第2態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。

【0006】本発明の第4態様によれば、外部と送受信を行うアンテナコイルとICチップとを備える非接触ICカードを製造する非接触ICカード製造方法において、キャピラリを通した金属ワイヤの先端を溶融してその先端に金属ボールを形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを上記ICチップの電極上に位置決めし、上記金属ボールを上記ICチップの上記電極上に押圧して接合し、上記キャピラリを上昇させて上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記ICチップの上記電極上に第1ボールバンプを形成した後、平坦押圧面を有する治具の上記平坦押圧面を上記第1ボールバンプに押圧し、上記第1ボールバンプ上部を平坦化し、上記キャピラリを通した上記金属ワイヤの先端を溶融してその先端に金属ボールを形成し、上記キャピラリを移動して上記金属ボールを、上記アンテナコイルの端部が上記平坦化された第1ボールバンプの上部に位置決めされた状態で、上記平坦化された第1ボールバンプの上部及び上記アンテナコイルの端部上に位置決めし、上記金属ボールを上記平坦化された第1ボールバンプの上部及び上記アンテナコイルの上記端部上に押圧して接合することにより、上記アンテナコイルと上記ICチップとの接合を行うことを特徴とする非接触ICカード製造方法を提供する。本発明の第5態様によれば、上記キャピラリを上昇させ、その先端の上記金属ボールが上記アンテナコイルの端部に接合されている上記金属ワイヤを引きちぎることにより、上記電極上の上記第1ボールバンプとの間に上記アンテナコイルの端部を挟み込む第2ボールバンプを形成するようにした第4態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。本発明の第6態様によれば、上記電極の材料はA1であり、上記金属ワイヤの材料はA2であり、上記アンテナコイルを覆う接合は、上記電極の材料と上記第1ボールバンプとの接合であるA1-A2接合であるとともに、上記アンテナコイルの端部を挟み込む上記第1ボールバンプと上記第2ボールバンプとの接合はA2-A1接合である第5態様に記載の非接触ICカード製造方法を提供する。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明のいくつかの実施形態について説明し、本発明の理解に供する。なお、以下の実施形態は本発明を具現化した一例であって、本発明の技術範囲を限定するものではない。

【0008】(第1実施形態) 図1は本発明の第1実施形態にかかる非接触ICカード製造方法により製造される非接触ICカードのモジュール23の概略構成を示す斜視図である。図2はそのICチップ1とアンテナコイル3との接合部分の拡大側面図である。図1に示すように上記非接触ICカードのモジュール23は、ICチップ1と外部と送受信を行う巻き線アンテナコイル3により構成されている。アンテナコイル3は一般的には銅により形成されており、その巻き数は、送受信する相手方の周波数に依存し、またその開口面積は、受ける電力により決まる。なお、図2の参照番号5はICチップ1のアクティブ面を保護するパッジベーション膜である。上記第1実施形態では、図2に示すように、ICチップ1の電極4とアンテナコイル3とをボールバンプ6により接合した点で従来例と大きく異なる。その手順を図3に示す。

【0009】図3(a)に示すように、キャピラリ8に通したAu又はA1等の金属からなる金属ワイヤ9の先端を放電電極10からの放電により加熱溶融して、金属ワイヤ9の先端に金属ボール11を形成する。次に、図3(b)に示すように、金属ボール11を有するキャピラリ8を移動して、ICチップ1の2つの電極4の一方の電極4及びその上に位置決めされたアンテナコイル3の端部上に位置決めし、金属ボール11をICチップ1の電極4及びアンテナコイル3の端部上に押圧して接合する。そして、図3(c)に示すように、キャピラリ8を上昇させ、先端の金属ボール11がアンテナコイル3の端部と電極4とに接合されている金属ワイヤ9を引きちぎることにより、アンテナコイル3の端部と電極4とに接合されるボールバンプ6を形成し、このボールバンプ6によりアンテナコイル3の端部とICチップ1の電極4との接合を行う。この場合、アンテナコイル3を覆う接合は、電極4の材料とボールバンプ6との接合であり、一般的にはA1-Au接合となる。

【0010】次いで、図3(a)から(c)と同様に、残りのICチップ1の電極4及びその上に位置決めされたアンテナコイル3の端部に接合されるボールバンプ6を形成し、このボールバンプ6によりアンテナコイル3の端部とICチップ1の電極4との接合を行う。このようにして、図1に示すモジュール23を製造する。図10に、ボールバンプ6によりアンテナコイル3の端部とICチップ1の電極4との接合のコイル3の軸方向と直交する方向での断面図を示す。このように製造された上記モジュール23は、例えば図4に示すような以下の製造方法によりカード本体に組み込まれる。

【0011】図4(a)において、まず薄板12の上に、ICチップ1と巻き線アンテナコイル3とを備えるモジュール23を載せて貼り付ける。薄板12の材料は、例えばPET、ABS、又は塩化ビニール等の熱可塑性の樹脂を使用する。薄板12は、成形時に金型14

のキャビティ15において、モジュール23を安定させる役割を果たす。その結果、ICチップ1の割れ、アンテナコイル3の乱れ、はずれを防ぐとともに、パッケージ17の仕上がり厚みを安定させ、表面に凹凸の無いカードに仕上げることができる。次に、図4(b)に示すように薄板12に貼り付けられたカードモジュール23をパッケージ成形用金型14のキャビティ15内に収容する。この後、図4(c)に示すようにキャビティ15内にPET、ABS、又は塩化ビニール等の熱可塑性の樹脂16を注入し、薄板12と樹脂16によりパッケージ17を成形する。

【0012】この非接触ICカードには、通常は電池が内蔵されておらず、外部からの電波をアンテナコイル3で受信し、その誘導電力をを利用して、ICチップ1により情報が処理され、あるいは、カード読み取り機との情報の授受を行う。この図4に示すようにモジュール23をカード本体に組み込む方法は従来の非接触ICカードと同様である。

【0013】上記第1実施形態によれば、アンテナコイル3をICチップ1の電極4に接合する為には、少なくともボールバンプ6を形成する為に必要な面積を電極4が有しておれば良く、電極4の面積は例えば50~100μm<sup>2</sup>でよい。したがって、従来例の図7に示すように、ICチップ1のアクティブ面にアンテナコイル3を接合する為に形成する金属膜2の面積L×mである0.5mm×1.0mm以上もの大きな面積は必要が無く、小チップへの対応が可能となり、ウェハ内のICチップの取り数を多くでき、低コスト化を図ることができる。更に、従来と比較して、メッキ工程を必要としない為、モジュールとしての低コスト化が可能となる。

【0014】(第2実施形態) 本発明の第2実施形態にかかる非接触ICカード製造方法では、上記第1実施形態において図3に相当するIC1とアンテナコイル3との接合工程が異なるだけで、図4のモジュール23をパッケージ成形用金型14内に挿入してパッケージ17を成形することについて全く同様であるので図4についての説明は省略する。

【0015】上記第2実施形態にかかる非接触ICカード製造方法は、図5(a)に示すようにICチップ1の電極4上に形成した第1ボールバンプ6とその上にさらに形成した第2ボールバンプ26とでアンテナコイル3を挟む形でアンテナコイル3とICチップ1の電極4との接続を行うようにしている。その手順を図5(b)及び図6(a)~(c)に示す。

【0016】図5(b)に示すように、上記第1実施形態の図3(a)~(c)と大略同様の工程で、アンテナコイル3無しの状態で、ICチップ1の電極4上に第1ボールバンプ6を形成する。すなわち、図3(a)に示すように、キャピラリ8に通したAu又はA1等の金属からなる金属ワイヤ9の先端を放電電極10からの放電

により加熱溶融して、金属ワイヤ9の先端に金属ボール11を形成する。

【0017】次に、図3(b)に示すように、金属ボール11を有するキャピラリ8を移動して、ICチップ1の2つの電極4の一方の電極4上に位置決めし、金属ボール11をICチップ1の電極4上に押圧して接合する。そして、図3(c)に示すように、キャピラリ8を上昇させ、先端の金属ボール11が電極4に接合されている金属ワイヤ9を引きちぎることにより、電極4に接合される第1ボールバンプ6を形成する。このとき、電極4の材料と第1ボールバンプ6との接合は、一般的にはAu-Au接合となる。次いで、図3(a)から(c)と同様に、残りのICチップ1の電極4に接合される第1ボールバンプ6を形成する。その後、下端が平坦な押圧面7aを有する治具7を上記各第1ボールバンプ6に押圧し、図6(a)に示すように上記各第1ボールバンプ6の上部を平坦化する。

【0018】次に、図6(b)に示すように、アンテナコイル3の2つの端部のうち一方を、上記平坦化された上記2つの第1ボールバンプ6の一方の上部に位置決めする。次に、図6(c)に示すように、キャピラリ8を通した金属ワイヤ9の先端を図3(a)のように放電電極10からの放電により加熱溶融して、金属ワイヤ9の先端に金属ボール11を形成する。そして、金属ボール11を有するキャピラリ8を移動して、上記平坦化された上記第1ボールバンプ6の上部及びアンテナコイル3の端部上に位置決めし、金属ボール11を、上記平坦化された上記第1ボールバンプ6の上部及びアンテナコイル3の端部上に押圧して接合して第2ボールバンプ26を形成する。

【0019】次いで、同様に、残りのアンテナコイル3の端部を、上記平坦化された上記残りのボールバンプ6の上部に位置決めして、金属ボール11を、上記平坦化された上記第1ボールバンプ6の上部及びアンテナコイル3の端部上に押圧してアンテナコイル3の端部を電極4に接合する。このようにして、図1に示すモジュール23を製造する。これにより、図5(b)から図6(c)に示すように、ICチップ1の各電極4上に形成した各第1ボールバンプ6とその上にさらに形成した第2ボールバンプ26とでアンテナコイル3を挟む形でアンテナコイル3とICチップ1の電極4との接合を行う形となる。図11に、第1ボールバンプ6とその上にさらに形成した第2ボールバンプ26とでアンテナコイル3を挟む形でアンテナコイル3とICチップ1の電極4との接合のコイル3の軸方向と直交する方向の断面図を示す。

【0020】上記第2実施形態によれば、アンテナコイル3をICチップ1の電極4に接合するには、第1ボールバンプ6を形成するのに必要な面積を電極4が有しておれば良く、その面積は例えば50~100μm程度

である。したがって、従来例の図7に示すようにICチップ1のアクティブ面にアンテナコイル3を接合する為の、面積L×mが0.5mm×1.0mm以上の金属膜2を形成するための大きな面積が必要無くなり、小チップへの対応が可能となり、ウエハ内のICチップの取り数を多くでき、低コスト化が図れる。更に、従来と比較して、メッキ工程を必要としない為、モジュールとしての低コスト化が可能となる。

【0021】更に、積み重ねられた2つの第1と第2ボールバンプ6と26との間に挟み込む形でアンテナコイル3の接合を行う為、アンテナコイル3を覆う接合は第1と第2ボールバンプ6, 26による同種金属による接合、例えばAu-Au接合となり、第1実施形態と比較して、より低エネルギーで接合が行えるとともに、より強固な接合が行える。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の説明のとおり、本発明の第1態様によれば、金属ボールによりアンテナコイル端部とICチップ上の電極とを直接接合する為、ICチップ上の電極サイズは例えば最大100μmでよく、ICチップの小チップ化が行える。それにより、ウエハ内のICチップの取り数を多くでき、低コスト化が図れる。更に、従来と比較して、メッキ工程を必要としない為、モジュールとしての低コスト化が可能となる。本発明の第2態様によれば、2つの金属ボールに挟み込む形でアンテナコイルと電極との接合を行う為、アンテナコイルを覆う接合は金属ボールによる同種金属による接合となり、第1態様の上記効果に加えて、低エネルギーで、強固な接合が行える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態にかかる非接触ICカード製造方法により製造される非接触ICカードの概略構成を示す斜視図である。

【図2】 図1のICチップ電極とアンテナコイル端部との接合部分の一部断面拡大側面図である。

【図3】 (a), (b), (c) は順に上記第1実施形態にかかる非接触ICカード製造方法を説明するための一部断面説明図である。

【図4】 (a), (b), (c) は順に図3に続く上記第1実施形態にかかる非接触ICカードの製造方法を説明するための一部断面説明図である。

【図5】 (a), (b) はそれぞれ本発明の第2実施形態にかかる非接触ICカード製造方法により製造される非接触ICカードのICチップ電極とアンテナコイル端部との接合部分の一部断面拡大側面図及び上記非接触ICカード製造方法を説明するための一部断面説明図である。

【図6】 (a), (b), (c) は順に、図5(b)に引き続き、上記第2実施形態にかかる非接触ICカード製造方法を説明するための一部断面説明図である。

【図7】 従来の非接触ICカードの概略構成を示す図である。

【図8】 図7の非接触ICカードのICチップ電極とアンテナコイル端部との接合部分の一部断面拡大側面図である。

【図9】 (a), (b), (c) は順に従来の非接触ICカードの製造方法を説明するための一部断面説明図である。

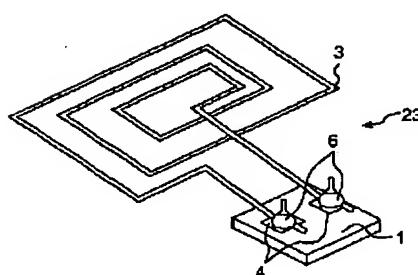
【図10】 上記第1実施形態にかかる非接触ICカード製造方法において、ボールバンプによりアンテナコイルの端部とICチップの電極との接合を示す断面図である。

【図11】 第2実施形態にかかる非接触ICカード製造方法において、第1ボールバンプとその上にさらに形成した第2ボールバンプとでアンテナコイルを挟む形でアンテナコイルとICチップの電極との接合を示す断面図である。

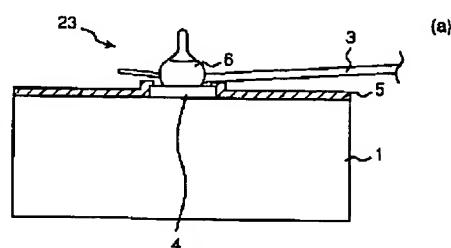
【符号の説明】

- 1 … ICチップ
- 2 … 金属膜
- 3 … アンテナコイル
- 4 … 電極
- 5 … パッシベーション膜
- 6, 26 … ボールバンプ
- 7 … 治具
- 8 … キャピラリ
- 9 … 金属ワイヤ
- 10 … 放電電極
- 1.1 … 金属ボール
- 12 … 薄板
- 13, 23 … カードモジュール
- 14 … 金型
- 15 … キャビティ
- 16 … 樹脂
- 17 … ICカード。

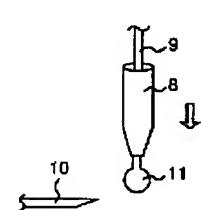
【図1】



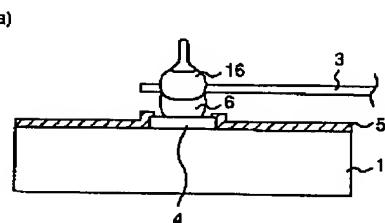
【図2】



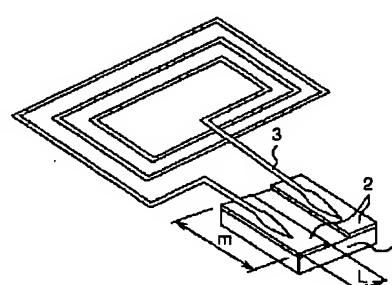
【図3】



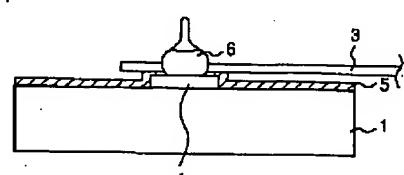
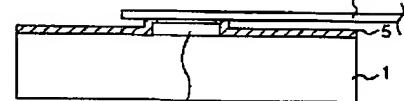
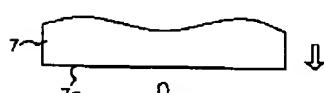
【図5】



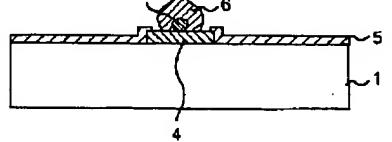
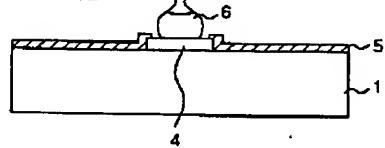
【図7】



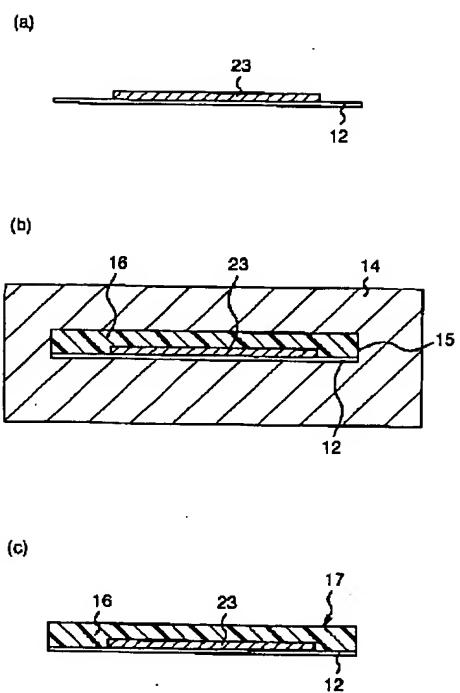
(b)



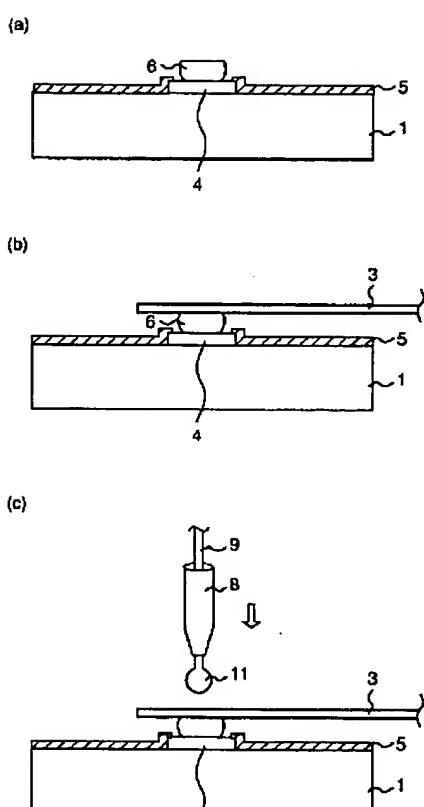
【図10】



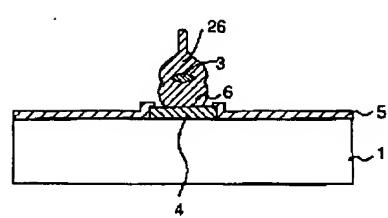
【図4】



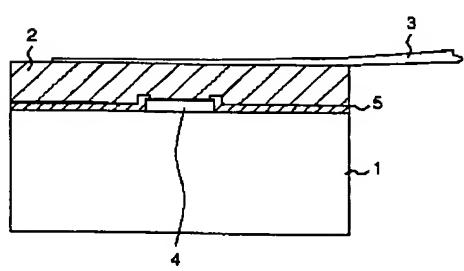
【図6】



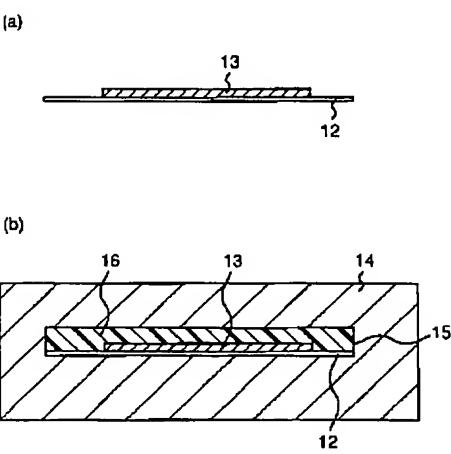
【図11】



【図8】



【図9】



(c)

